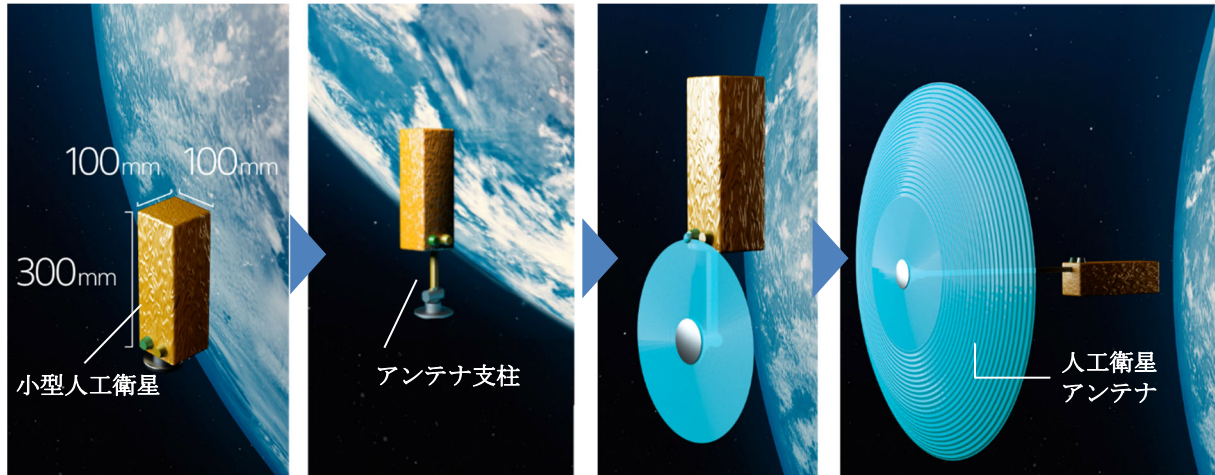


**NEWS RELEASE**

**宇宙空間において3Dプリンターで人工衛星アンテナを製造する技術を開発**  
真空中で太陽光により硬化する樹脂を開発、小型衛星にも大開口アンテナを打ち上げ後に搭載可能



3Dプリンターによる小型人工衛星でのアンテナ製造工程イメージ（アンテナ製造開始から運用状態まで）

三菱電機株式会社は、太陽光と紫外線硬化樹脂を利用して、打ち上げ後に宇宙空間で造形物を製造中に支えるサポート材が不要な3D積層造形により、人工衛星用アンテナを製造する技術を開発しました。

近年、民間事業者による人工衛星をはじめとする宇宙機器打ち上げビジネスが立ち上がりつつある中、従来の政府機関等が主導する大型の人工衛星だけでなく、研究機関や民間企業が主導する数十センチサイズの小型の人工衛星が登場しています。

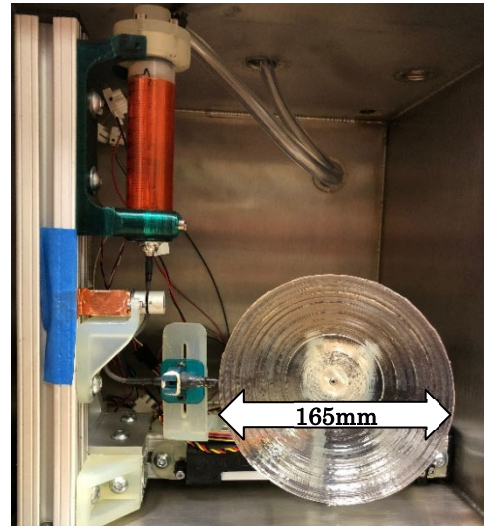
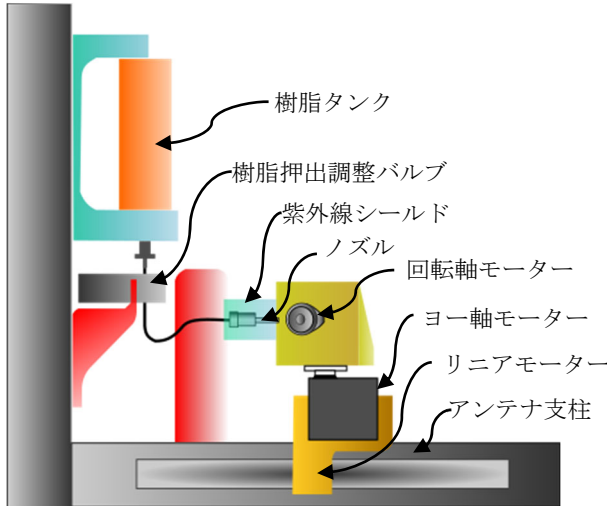
人工衛星のアンテナは、高利得かつ広帯域幅であることが求められ、開口を大きくする必要があります。これまでのアンテナは、打ち上げロケットのフェアリング（流線形の覆い）サイズや人工衛星のサイズの制約を受けて、あらかじめ格納可能な大きさに整形しておくか、折り畳んで格納して人工衛星軌道上で展開していました。また、打ち上げ時や軌道投入時の振動や衝撃に耐えられるようにする構造も必要でした。

今回、3Dプリンターと、真空中で適切な粘度を持ち紫外線による硬化安定性を持つように配合した紫外線硬化樹脂を開発することで、サポート材が不要なフリーフォーム3D積層造形が真空中で可能になりました。この技術は、真空中でも安定性を持った新開発の樹脂を3Dプリンターで押出成形し、太陽光の紫外線で硬化させることで、宇宙空間において構造物を低消費電力で製造するものです。これにより、ロケットのフェアリングサイズや人工衛星のサイズに関わらず、数十センチサイズの小型衛星でも開口の大きなアンテナの搭載が可能となります。また、軌道投入後の振動や衝撃等を考慮したアンテナ構造やアンテナ展開用の部品も不要となるため、人工衛星を軽量化でき、打ち上げコストの低減に貢献します。

## 開発の特長

### 1. 真空中でアンテナの製造を実現するフリーフォーム 3D プリンターを開発

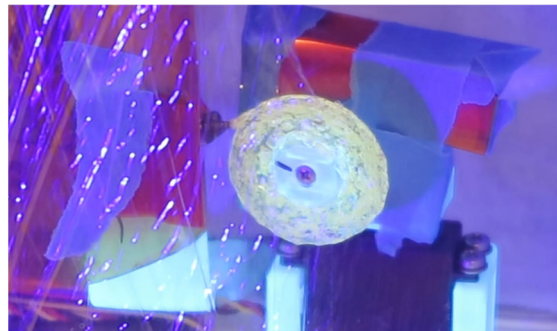
- ・アンテナの部材である支柱やアンテナの角度調整用モーターと共用化した、小型衛星にも搭載可能なフリーフォーム 3D プリンターを開発
- ・打ち上げロケットのフェアリングサイズや人工衛星のサイズの制約を受けなくなり、小型衛星でも大開口のアンテナを搭載可能
- ・従来のアンテナ反射鏡に必要なだった打ち上げ時の振動や衝撃に耐える構造が不要となり、アンテナ反射鏡の軽量化と薄型化を実現可能。人工衛星の軽量化および打ち上げコスト削減に貢献
- ・小型衛星の分野で広く使われている 3U CubeSat (100×100×300 mm) 仕様の小型人工衛星での利用を想定した、人工衛星サイズを上回る 165mm 径のアンテナ反射鏡を大気中で試作、Ku 帯 (13.5GHz) で 23.5dB の利得を確認



開発したアンテナ反射鏡製造 3D プリンター

### 2. 世界初<sup>\*</sup>、真空中での押出と硬化に適した安定性を持つ紫外線硬化樹脂を開発

- ・真空中での押出に適した粘度となるように、基礎材料である高分子量オリゴマーに真空オイルを可塑剤として加え、硬化阻害剤と光硬化開始剤を適切に配合した紫外線硬化樹脂を開発。真空中で通常の紫外線硬化樹脂を使った場合に起きる、低圧が引き起こす樹脂の蒸発や、硬化阻害の役割としての酸素がないことによる急速な硬化を防止し、真空中での押出と硬化に適した安定性を実現。真空中 (0.2kPa 以下) で試作したアンテナが、宇宙空間での使用に十分な 400℃の耐熱性を持つことを確認
- ・樹脂硬化のための紫外線光源として太陽光を利用することで、低消費電力でアンテナ反射鏡の製造が可能



紫外線光源を用いた真空中での試作 (ノズル、回転軸モーター周囲を拡大)

## 今後の展開

開発した技術を発展させ、人工衛星打ち上げコストを削減することで、通信や自然観測、センシングといった多様な用途の人工衛星をこれまで以上に利用できることが期待されます。これにより、個人や地域レベルのニーズに応じた衛星画像や観測データをタイムリーに提供できるようになることも見込めます。三菱電機は、技術開発を通じて、地球規模の課題解決に貢献していきます。

※ 2022年5月17日現在。当社調べ

## 参考情報

衛星軌道上での人工衛星アンテナ製造 3D プリンティング技術紹介動画

日本語：[https://youtu.be/kebh\\_KRXMzc](https://youtu.be/kebh_KRXMzc)

英語：<https://youtu.be/ebZqaOBZApE>

## お問い合わせ先

<報道関係からのお問い合わせ先>

三菱電機株式会社 コーポレートコミュニケーション本部 広報部

〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号

TEL 03-3218-2332 FAX 03-3218-2431

<お客様からのお問い合わせ先>

Mitsubishi Electric Research Laboratories

201 Broadway, 8th Floor, Cambridge, MA 02139-1955 U. S. A

TEL +1-617-621-7500 FAX +1-617-621-7550

<http://www.merl.com/contact>